This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

550.5 R459 v.5

Stanford University Libraries
3 6105 007 635 001

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

REVUE

GÉOLOGIQUE SUISSE

POUR

L'ANNÉE 1874

PAR

ERNEST FAVRE

V

GENÈVE, BALE, LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

1875

550.5
R459
v.5

TIRÉ DES ARCHIVES DES SCIENCES DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE
Avril 1875, tome LII.
Avec l'autorisation de la Direction.

STANF[illegible] [illegible]RARY
JUN 18 1959
GEOLOGY

REVUE GÉOLOGIQUE SUISSE

POUR L'ANNÉE 1874

Cette revue est divisée en deux parties. La première comprend l'examen des ouvrages généraux, des descriptions géologiques et de quelques travaux spéciaux qui ne trouvaient pas place dans la seconde partie. Celle-ci traite de l'étude des terrains à partir du terrain primaire jusqu'aux dépôts actuels.

Biographies. M. F. Wolf[1] a publié les biographies de quatre naturalistes valaisans : Murith (1742-1816), botaniste, Venetz (1788-1859), le promoteur de la théorie du transport des blocs erratiques par les glaciers, Berthold (1780-1859) et Rion, né en 1809.

I. Généralités, descriptions géologiques, roches, etc.

Généralités.

Classification des terrains. Il a paru presque simultanément deux essais de classification des terrains sédimentaires. Le premier et le plus complet est dû à M. Rene-

[1] Écho des Alpes, 1874, 198, 273.

VIER [1]; l'auteur y donne une subdivision en ères, périodes, époques ou systèmes, et âges ou étages; il signale les principaux fossiles de chaque étage et indique la distribution des diverses formations et les gisements classiques en Angleterre, en France, en Allemagne, en Suisse, etc.; il établit pour ce dernier pays plusieurs colonnes qui sont relatives au Jura, à la plaine et aux diverses parties des Alpes. Trois de ces tableaux sont consacrés à l'ère tertiaire ou cénozoïque, trois à l'ère secondaire ou mésozoïque, trois à l'ère primaire ou paléozoïque. Un texte justificatif les accompagne et explique le mode de subdivision employé. Les couleurs adoptées sont celles de la carte géologique de la Suisse que M. Renevier voudrait chercher à généraliser.

Le second essai est dû à M. C. MAYER [2]. L'auteur n'y indique pas le synchronisme des diverses formations; son but est d'introduire dans la science une nomenclature générale et uniforme. Il adopte une série de noms d'étages (saharien, tongrien, danien, charmoutien, vogésien, hostinien, etc.) qu'il subdivise en sous-étages ou couches au moyen de chiffres romains en face desquels il place les noms typiques de ces subdivisions; par exemple:

Rhétien	III.	Couches de Hettange.
	II.	» Nellingen.
	I.	» Kœssen.

Les neuf formations ou systèmes établis par l'auteur sont ainsi divisés en 62 étages et en 142 sous-étages ou couches. M. Mayer annonce la publication d'un ouvrage sur ce sujet; en attendant il indique dans un texte les

[1] Bull. Soc. Vaud., 1873 et 1874, XII et XIII.

[2] Essai et proposition d'une classification naturelle, uniforme et pratique des terrains sédimentaires.

motifs des limites qu'il a fixées pour chaque groupe et les principes de sa classification.

Paléontologie. M. MOESCH[1] a commencé la publication d'une monographie des Pholadomyes. Cette première partie est accompagnée de 26 planches remarquablement bien exécutées; j'attendrai que la seconde partie ait paru pour résumer ce travail qui fait partie du premier volume des mémoires de la Société paléontologique suisse.

Descriptions géologiques.

Alpes orientales. M. M. DE TRIBOLET[2] a publié un rapport sur la géologie des environs de Lauterbrunnen et de la rive méridionale du lac de Thoune. Il décrit la zone de flysch qui forme le pied de la chaîne du Morgenberghorn et les gisements de gypse qui y sont intercalés et qu'il regarde comme tertiaires; il présente quelques considérations sur la structure du Morgenberghorn, qui a été étudiée en grands détails, il y a peu d'années, par M. Th. Studer[3]. Les calcaires et les schistes noirs qui en forment la partie supérieure appartiennent, d'après lui, au terrain jurassique inférieur; il indique sur le prolongement de ces roches, qui ne sont pas fossilifères dans cette région, plusieurs espèces caractéristiques de l'oolite inférieure et des couches de Klaus. M. de Tribolet a étudié également les massifs du Dreispitz et de la Wetterlatte qui sont la continuation de la chaîne du Morgenberghorn et dans lesquels les couches présentent des plissements très compliqués.

[1] Monographie der Pholadomien. Mémoires de la Soc. paléontolog. suisse, 1874, I.

[2] Bull. Soc. sc. nat., Neuchâtel, 1875.

[3] Mittheil. naturf. Ges. Bern, 1867.

Le Trümmletenthal, vallée d'érosion comprise entre la Jungfrau et la Wengernalp et qui aboutit à la vallée de Lauterbrunnen, a été étudié par M. ROTHENBACH[1]. L'auteur y décrit les affleurements de calcaires, de schiste argileux, d'eisenstein, et la disposition des couches qui sont de plus en plus redressées à mesure qu'on s'élève dans la montagne. Il s'occupe principalement du terrain glaciaire de cette vallée.

Dans une note sur la géologie du St-Gothard, M. B. STUDER[2] résume les travaux dont ce massif a été l'objet et indique brièvement les terrains qui seront traversés par le tunnel. Il décrit la structure en éventail de cette montagne et montre qu'il existe dans cette structure, de même que dans celle de plusieurs autres massifs (Mont-Blanc, Alpes bernoises), de grandes anomalies.

Les rapports du Conseil fédéral sur la marche des travaux du St-Gothard contiennent des comptes rendus détaillés des terrains traversés et des coupes géologiques à l'échelle de 1 : 200. Ces recherches qui s'appuient sur de nombreuses séries d'échantillons régulièrement recueillis, sont résumées dans de grands tableaux dont je donne ici un court extrait :

Mètres.	Côté sud.
1-37.	Terrain quaternaire : argile, sable, cailloux roulés.
37-83.	Alternance de calcaire dolomitique, de dolomie couleur jaune isabelle, de dolomie grenue, saccharoïde, de cargneule, de dolomie en bancs minces, de brèche dolomitique.
83-88,8.	Dolomie alternant avec du quartz et du micaschiste gris ; calcaire et quartzite avec anhydrite.

[1] Geologische Studien im Gebiete des Trümmletenthals. Berner Mittheil. 1874, 42.

[2] Berner Mittheil., 1874, 117.

Mètres.

88,8-304. Micaschiste gris argenté et vert, parfois quartzifère, alternant avec du schiste amphibolique (95m,99m), du schiste quartziteux (113m,4, 125m,3), du schiste talqueux (136m,3).

Côté nord.

0,30. Granit gneissique, granit alpin (Studer).
30-46. Granit gneissique, gneiss œillé.
46-100. Granit gneissique avec talcschistes et micaschistes.
100-153,6. Granit gneissique.
153,6-160. Granit.
160-199,5. Granit gneissique avec micaschistes.
199,5-363. Granit gneissique, gneiss œillé avec micaschistes et talcschistes.

La Commission géologique a publié la carte à $\frac{1}{25000}$ du massif du Sentis faite par ESCHER DE LA LINTH[1]. Escher avait une prédilection pour cette montagne à l'étude de laquelle il a donné tous ses soins (1837-1872). Aussi ce travail, auquel sont jointes de très belles coupes, peut passer pour une des œuvres principales du savant naturaliste et pour un modèle de carte géologique. Malheureusement elle n'est pas accompagnée d'un texte. Les notes très abondantes d'Escher sur ce massif seront coordonnées et remaniées pour une publication ultérieure de la commission. Le Sentis, situé dans le canton d'Appenzell à la limite des Alpes et de la plaine, est formé uniquement des terrains crétacé et nummulitique dont les couches sont très contournées. La carte indique encore les moraines, les éboulis, les alluvions et, au pied de la montagne seulement, la nagelfluh et la mollasse.

M. S. WANNER[2] a présenté une courte description géologique du canton d'Appenzell à la réunion générale du club alpin suisse à Hérisau.

[1] Mat. pour la carte géol. de la Suisse, XIII. Die Sentis-Gruppe, 1874.
[2] Das Jahresfest des schweiz. Alpen-Club, 1873, 29.

Un volume sur l'histoire naturelle des environs de Coire[1] contient une description géologique de cette région extraite des travaux de THÉOBALD.

M. GASTALDI[2] a publié un nouveau mémoire sur la géologie des Alpes occidentales; il y développe sa théorie[3] sur l'âge des roches anciennes de cette région. Il signale ensuite les minéraux les plus importants qui s'y trouvent contenus; il compare ce qu'il appelle la zone de la *pierre verte* au trapp de l'Amérique septentrionale et il indique la grande analogie de ces deux formations. Je reviendrai plus loin sur les diverses parties de ce mémoire important. Je donne seulement ici un résumé de sa classification :

PALÉOZOIQUE			Schistes noirs luisants, calcaire dolomitique, cargneule, gypse, quartzite, schistes irrisés, grès anthracifère.
CAMBRIEN		TERRAIN CRISTALLIN RÉCENT	Zone de la pierre verte, diorite, serpentine, euphotide, etc., alternant avec granits massifs, micaschistes, porphyre, calcaire saccharoïde, riches en minerais. — Ophite des Pyrénées. — Trapp de l'Amérique septentrionale.
HURONIEN			
LAURENTIEN	SUPÉRIEUR		
	INFÉRIEUR	T. CRIST. ANC.	Gneiss antique ou fondamental (Grand-Paradis, Mont-Rose, etc.).

M. Gastaldi a donné dans le même travail une liste des minéraux les plus importants contenus dans les terrains

[1] Naturgesch. Beitr. zur Kenntniss der Umgebungen von Chur, 1874.

[2] Studii geologici sulle Alpi Occidentali, II. Mem. per serv. alla descriz. di carta geol. d'Italia, 1874, II.

[3] Voyez Revues pour 1871, 1872 et 1873.

anciens des Alpes occidentales. Il signale dans le gneiss primitif (*ghiandone*) de la galène argentifère, de la sidérite, de l'hématite, du graphite, etc.; dans la zone de la pierre verte ou terrain cristallin récent, de la magnétite, de l'hématite, divers sulfures de cuivre, de l'oxyde de manganèse, de l'or, des marbres statuaires, etc.; dans la zone paléozoïque, de l'anthracite, de la galène argentifère et de l'hématite.

M. G. Jervis[1] a publié un répertoire des minéraux de l'Italie. La première partie, qui a seule paru, est consacrée au versant méridional des Alpes. Une table générale donne la subdivision de chaque province en communes; il indique successivement les localités de chaque commune en signalant les minerais et minéraux que l'on y trouve. Il décrit ainsi, l'une après l'autre, les provinces de Cuneo, Turin, Milan, Come, Novare, Sondrio, etc.

Le même auteur[2] a signalé, près de Demonte dans la vallée de la Stura, un gisement abondant de houille d'une bonne qualité dont il donne l'analyse. Il en recommande l'exploitation; il indique aussi dans le voisinage des filons de cuivre, de pyrite aurifère et des bancs de marbre blanc qui se trouvent dans la zone de la *pierre verte.*

Alpes orientales. M. F. de Hauer[3] publie un ouvrage de géologie générale destiné particulièrement à la connaissance géologique de l'Autriche. Une première partie, peu étendue, traite de l'ensemble des phénomènes géologiques; une seconde comprend l'étude des caractères généraux des terrains, leur distribution et leur nature dans

[1] I tesori sotterranei dell' Italia. Repertorio, etc., 1873.

[2] Cenni geolog. sull. mont...

[3] Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der Œsterreichisch-Ungarischen Monarchie. 1874-1875.

les diverses parties de la monarchie austro-hongroise; une place importante est naturellement réservée aux Alpes. L'auteur y décrit les formations primaires, paléozoïques, mésozoïques et cénozoïques; c'est un résumé excellent de la géologie stratigraphique de cette partie des Alpes.

M. STACHE[1] a continué ses recherches sur les terrains paléozoïques des Alpes orientales. Il examine les divers travaux auxquels ces terrains ont donné lieu et les opinions émises à leur sujet. Après quelques considérations sur le gneiss primitif, il décrit cinq groupes distincts de roches antérieures à l'époque triasique. Ce sont:

Chaîne centrale.

Phyllite argilo-calcaire (Kalkthonphyllit) (paléozoïque ancien et permien).

Phyllite calcaire (Kalkphyllit), Schieferhülle. Silurien inférieur ou cambrien?

Phyllite quartzifère (Quartzphyllit).

Gneiss-phyllite.

Gneiss central. Granit, micaschiste, schistes amphiboliques, phyllite.

Zones latérales.

Roches permiennes et carbonifères supérieures.

Grauwacke ancienne, houiller inférieur, dévonien, silurien.

Une seconde partie[2] est consacrée à un exposé critique des travaux sur les terrains anciens (prétriasiques) des Alpes méridionales autrichiennes. Il donne un aperçu général de ces formations dans lesquelles il reconnaît le groupe des gneiss-phyllites, celui des phyllites quartzifères, des calcaires et des schistes du type des phyllites ar-

[1] Studien über die paläozoïschen Gebiete der Alpen, II. Die paläozoïschen Gebiete der Ostalpen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., 1874, XXIV, 135.

[2] Jahrb. der k. k. g. Reichsanst., 1874, XXIV, 333.

gilo-calcaires, la grauwacke, des conglomérats et des roches du terrain carbonifère supérieur et du dyas reposant en discordance sur les formations plus anciennes. Il examine successivement les recherches faites sur ces formations dans la chaîne du Pusterthal, la région des porphyres du Tyrol méridional, le massif de la Cima d'Asta, les environs de Recoaro, le groupe de l'Adamello, la chaîne de la Valteline, le mont Muffetto et le Val Trompia.

L'auteur résumera dans une dernière partie les résultats de ses recherches.

Jura. La Commission géologique a fait paraître la dixième livraison de la carte de la Suisse. Ce volume, dû à M. C. Mœsch[1], comprend l'explication de la partie de la feuille VIII[2], qui représente le Jura argovien, de Holdenbank à la cluse de Œnsingen, un appendice à la quatrième livraison dans laquelle M. Mœsch avait donné la géologie du Jura argovien, des coupes du tunnel du Bötzberg, etc., une table paléontologique générale des livraisons IV et X.

Dans la première partie, l'auteur décrit les terrains triasique, liasique, jurassique, la mollasse des chaînes jurassiennes et de la plaine, et les dépôts quaternaires ; il s'occupe aussi de l'orographie de cette région.

La disposition des couches dans cette partie du Jura est très compliquée. Elle n'est pas, d'après M. Mœsch, le résultat de fentes et de fractures à la suite desquelles des masses plus ou moins considérables auraient été rappro-

[1] Der südliche Aargauer-Jura und seine Umgebung. Matér. pour la carte géol. de la Suisse, Xme livr. 1874.

[2] Le texte de la partie méridionale de cette feuille qui comprend une portion de la plaine suisse et le Righi a été publié par M. Kaufmann. Matér., etc., XIme livr. 1872

chées et rejetées les unes sur les autres, comme l'a indiqué M. Müller; les observations de M. Mœsch, d'accord avec celles de MM. Mérian, Studer, Escher, etc., prouvent que les chaînes du Jura ont été produites par des contournements compliqués, des voûtes déjetées et plus ou moins ouvertes; ces bouleversements ont eu lieu seulement après le dépôt de la mollasse.

Dans la seconde partie, M. Mœsch fait quelques modifications et de nombreuses additions paléontologiques à son beau travail sur le Jura argovien; les terrains de cette région sont compris entre le grès bigarré et le portlandien; on y trouve aussi du terrain tertiaire. Personne n'ignore l'importance du Jura argovien pour la classification des terrains jurassiques supérieurs, sur laquelle on discute depuis tant d'années. Ce nouveau travail fournit à cet égard des documents aussi complets que décisifs.

M. Mœsch donne la coupe du tunnel du Bötzberg qui est maintenant en construction, d'après les résultats déjà acquis dans le percement. Le Bötzberg présente toute la série des formations, du groupe de l'anhydrite inférieur au muschelkalk jusqu'au terrain jurassique supérieur, renversée par-dessus la mollasse; la coupe du tunnel montre combien cette dernière formation pénètre profondément sous les formations plus anciennes.

M. R. Cartier[1] a décrit les environs de Langenbruck dans le Jura. Cette région renferme des représentants de tous les terrains du muschelkalk au kimméridien; il en signale les principaux fossiles et donne aussi une liste des ossements du terrain sidérolitique dont cette région a fourni un très grand nombre.

[1] Mittheil. naturf. Ges. Basel, 1874.

Vallée du Rhin. M. Ramsay[1] a fait une étude de l'histoire de la vallée du Rhin. Au commencement de l'époque miocène, les Alpes avaient déjà une hauteur considérable; le Jura, au contraire, ne formait encore qu'une chaîne rudimentaire; les dépôts miocènes qu'on y remarque et qui sont aujourd'hui isolés, étaient alors en relation directe, soit avec les dépôts suisses, soit avec ceux de la vallée du Rhin au nord de Mayence.

L'auteur conclut de ses nombreuses observations que, pendant une grande partie de l'époque miocène, le courant qui suivait la vallée du Rhin se dirigeait du nord au sud et aboutissait au bassin occupé aujourd'hui par la Suisse; après l'époque miocène et à la suite des grandes perturbations et des soulèvements qui marquèrent la fin de cette période, les eaux se mirent à couler en sens inverse; la gorge que le fleuve traverse au nord de Mayence se creusa peu à peu; les terrains miocènes qui occupent plus au sud la vallée du Rhin furent dénudés, et c'est ainsi que se forma entre Bâle et Mayence le grand bassin qui a l'air aujourd'hui des restes d'un ancien lac. On remarque jusqu'à une grande hauteur au-dessus du fleuve des traces d'érosions et de terrasses qui marquent l'ancien niveau du Rhin, dû soit à l'abondance des eaux, soit à la hauteur à laquelle celles-ci coulaient avant que la gorge fût creusée; le même phénomène s'observe dans les vallées tributaires. Les graviers qui recouvrent actuellement une partie du bassin du Rhin sont pour la plupart des débris des anciennes moraines et du terrain erratique charriés par ce fleuve.

M. Sandberger[2] a aussi donné une description de la

[1] Quart. Journ. of the geol. Soc., 1874, XXX, 81.
[2] Das Ausland, 15 déc. 1873, n° 50; Geol. Magaz., 1874, II, 215.

vallée du Rhin pendant les périodes tertiaire et quaternaire. Il indique les nombreux changements survenus dans le relief de cette vallée pendant ces époques et les profondes modifications qu'ils ont imprimées à sa faune et à sa flore. Malgré quelques points encore obscurs, l'abondance des matériaux, et particulièrement des ossements d'animaux terrestres, donne un grand intérêt à la reconstitution de cette histoire.

Géologie dynamique, roches, etc.

Soulèvement des Alpes. Contrairement à l'opinion exprimée par M. Burat[1], que les serpentines, les euphotides et les amphibolites sont les roches soulevantes des Alpes, M. Gastaldi[2] regarde ces roches comme des dépôts sédimentaires ayant leur place dans la série des formations géologiques[3]. Il n'a reconnu, dit-il, aucune trace de plutonisme dans les Alpes Lépontiennes, Pennines, Graies, Cottiennes et Maritimes, ainsi que dans l'Apennin de Ligurie. Les nombreuses coupes qu'il donne des Alpes italiennes montrent que ce ne sont pas les roches désignées par M. Gastaldi sous le nom de *pierre verte* qui ont soulevé les Alpes, mais bien le gneiss primitif associé à des granits et à des gneiss porphyroïdes. M. Gastaldi n'a pas vu dans les Alpes de coulées de granit, de porphyre ou de lave, et il ne reconnaît pas à ces roches une origine plutonique.

M. Magnan[4] est arrivé, par ses recherches dans les Pyrénées, à la même conclusion que M. Gastaldi dans les

[1] Géologie de la France, 1874.

[2] Studii geolog. sulle Alpi occidentali, II, 7.

[3] M. B. Studer a énoncé la même opinion de la manière la plus positive en 1844. Mém. de la Soc. géol. de France, I, 322.

[4] Matériaux pour une étude stratigraphique des Pyrénées et des Corbières. Mém. de la Soc. géol. de France, 1874, X, 30.

Alpes, relativement au rôle joué par les ophites dans le soulèvement des montagnes. « Les ophites (diorite) sont, dit-il, des roches essentiellement passives. » Il leur attribue une origine hydro-thermale, ce qui explique aussi leur présence plus rare en filons au milieu de certains terrains.

Il constate d'une manière générale que « les directions ne peuvent pas servir à caractériser l'âge des montagnes, » conclusion à laquelle l'étude des Alpes a aussi conduit, et qui est directement opposée à la théorie d'E. de Beaumont.

Age du gypse dans les Alpes. M. GASTALDI[1] rapporte au terrain primaire une grande partie des gypses regardées comme triasiques par MM. A. Favre, Lory, etc. M. LORY[2] a indiqué, près de Gap, la présence de gypse jurassique compris entre les terrains callovien et oxfordien. M. DE TRIBOLET[3] a rapporté au terrain éocène des gypses des bords du lac de Thoune.

Minéraux. M. A. MULLER[4] a publié une note sur la croissance des pierres. Les pierres augmentent aussi bien que les animaux en s'adjoignant des particules de matière et en augmentant de volume. Il décrit le mode d'accroissement des cristaux qui est souvent produit par les modifications subies par d'autres roches.

Dans une note sur les cristaux de roche, M. SCHALLER[5] raconte l'histoire de la découverte de la grotte voisine du glacier de Tiefen, à l'est du Galenstock. Cette grotte, située dans le granit, a fourni deux cents quintaux environ

[1] Studii geol., II.
[2] Bull. Soc. géol. de France, 1874, III, 17.
[3] Bull. Neuchâtel, 1874.
[4] Das Wachsen der Steine.
[5] Écho des Alpes, 1874, 186.

de cristaux de quartz enfumé, dont les plus beaux ont les poids et les dimensions suivants :

1.	Poids :	267 livres.	Hauteur :	$0^m,60$.	Circonférence :	$1^m,22$
2.	»	255 »	»	$0^m,87$.	»	1^m.
3.	»	210 »				
4.	»	137 »	»	$0^m,83$.		

Ce dernier est bipyramidé. Plusieurs d'entre eux ont été donnés au musée de Berne par M. Burki.

M. Bachmann [1] a décrit des cristaux d'améthyste trouvés à l'ouest du grand Sidelhorn, dans la chaîne de gneiss qui sépare le canton de Berne de celui du Valais.

M. Kenngott [2] a décrit une boule de mica trouvée par Escher dans les environs de Brigels (Grisons), et qui rappelle celles qui ont été trouvées à Hermannschlag, en Moravie. Ce corps a une forme aplatie de $0^m,20$ de longueur, $0^m,10$ de largeur et $0^m,05$ d'épaisseur; l'écorce, épaisse de $0^m,005$ à $0^m,010$, est formée d'aiguilles d'amphibole disposées d'une manière rayonnante. Le noyau verdâtre et jaunâtre est finement cristallisé et formé de petits grains entremêlés d'aiguilles. Le tout était entouré d'une enveloppe de biotite brune et renfermé dans un granit à grain fin.

M. Schnetzler [3] a émis l'hypothèse que des efflorescences blanches formées par de petits cristaux d'arragonite et qu'il a observées près de Rossinières et à la Grotte-aux-Fées près de Vallorbes, pourraient bien avoir une origine organique et être formées par des champignons ou des algues microscopiques.

Exploitation de la houille. La question de l'exploitation

[1] Jahrb. des schw. Alpenclub, 1874, IX, 540.
[2] Neues Jahrbuch, 1874, 515.
[3] Bull. Soc. Vaud., 1874, VII, 438.

de la houille en Suisse a fait cette année un nouveau progrès. Les géologues qui l'ont étudiée ont été unanimes à constater que les environs de Rheinfelden sont le point le plus favorable pour entreprendre des recherches sur la houille du terrain houiller[1]. M. A. MULLER[2] a également fait une étude de cette question dans un mémoire préparé par la banque argovienne. Il donne une coupe théorique du gisement de houille et une carte géologique des environs de Rheinfelden, qu'il regarde aussi comme la localité où l'exploitation aura le plus de chances de réussite. L'épaisseur des terrains à traverser y sera probablement de 1,500 à 2,000 pieds.

Origine des lapiés. M. O. LENZ[3] attribue la formation des lapiés (*Karrenfelder*) aux circonstances atmosphériques, à la dureté plus ou moins grande de la roche et au temps, mais il la regarde comme indépendante de l'action des glaciers. Il rappelle qu'on a observé des blocs erratiques calcaires soumis à ce genre d'érosion, ce qui prouve que cette action s'était produite avant l'époque glaciaire.

M. B. STUDER[4] repousse aussi l'hypothèse que les lapiés aient été formés par les glaciers. Il est plutôt disposé à expliquer leur origine par l'action exercée par la végétation des tourbières ou des forêts.

Lac Léman. La carte hydrographique de ce lac, exécutée par M. GOSSET et publiée déjà en partie par l'état-major fédéral[5], met en évidence des particularités inté-

[1] Voyez Revue pour 1873, Archives, L, 348.

[2] Documente zur Gründung der schweizerischen Steinkohlbohrgesellschaft veröffentlicht durch die Argauische Bank, 1874.

[3] Jahrb k. k. g. Reichsanst, 1874, XXIV, 331.

[4] Jahrb. des schweiz. Alpenclub, 1874, IX, 545.

[5] Topographischer Atlas der Schweiz im Massstab der Original-Aufnahmen, feuilles 348 bis, 348 ter, 440, 440 bis, à $\frac{1}{25000}$.

ressantes de la structure de sa partie orientale qui ont été relevées par M. Forel[1]. Le fond du lac présente la forme d'une vallée bordée par deux talus plus ou moins rapides et légèrement relevée au milieu. La partie la plus profonde forme, entre Ouchy et Évian, une plaine avec deux points de dépression maximum à 324^m et 334^m de profondeur (51 et 41^m au-dessus du niveau de la mer). Ceux-ci sont alignés sur une ligne tirée de Pully à Amphion, ligne qui est parallèle à l'axe anticlinal observé sur les deux rives du lac, mais située un peu plus au sud, ce qui a fait penser à M. A. Favre qu'elle pourrait correspondre à l'axe anticlinal méridional. Le fond de cette partie du lac est parfaitement uni, dépourvu de blocs et de moraines et garni d'un limon très fin.

M. Ed. Pictet[2] a étudié la partie occidentale du lac, entre Coppet, Hermance et Genève. Il a pris la cote de 375 mètres pour représenter le niveau moyen, 1^m,86 au-dessous de la plaque de la pierre du Niton. On trouve, à une distance variable de la rive, une pente rapide, le *mont*. Le fond est plat; sa profondeur maximum est de 71^m; les courbes horizontales se referment entre Hermance et Versoix. Il y a une élévation transversale dirigée N.-S. sur une ligne tirée entre le nant d'Aizy et le clocher de Versoix. Beaucoup de blocs erratiques sont disséminés dans le fond de toute cette partie du lac.

II. Terrains.

Terrains primaires.

Gneiss. Dans ses travaux sur la géologie des Alpes, M. Gerlach avait considéré les gneiss riches en silice

[1] Archives des Sc. phys. et nat., 1875, LII, 5.
[2] Archives des Sc. phys. et nat., 1875, LII, 15.

comme les plus anciens, et les gneiss riches en feldspath et plus pauvres en silice comme plus récents; le gneiss du Mont-Rose appartenait, d'après lui, à cette dernière catégorie. L'observation et l'expérience ont fait admettre à M. GASTALDI[1] un principe précisément contraire à celui-là. Les granits récents se distinguent des granits anciens, comme les gneiss, par une structure plus cristalline et leur moins grande abondance en feldspath; ils se distinguent aussi, avec les gneiss auxquels ils sont associés, par leur position stratigraphique, puisqu'ils sont intercalés dans la zone de la pierre verte, qui repose elle-même sur le gneiss fondamental.

Le gneiss antique, central ou fondamental est la roche la plus ancienne des Alpes; c'est aussi la roche la plus ancienne connue, et elle peut se rapporter à la partie inférieure du terrain laurentien. C'est elle qui, soulevée à l'état solide, a soulevé toutes les autres.

Dans sa géologie des Pyrénées, M. MAGNAN[2] admet qu'il existe des granits inférieurs aux granits laurentiens; il leur donne le nom de granits proprement dits. Ils ont un grain petit ou moyen; les trois éléments y sont également distribués; ils ne sont pas stratifiés. Les granits laurentiens qui les surmontent sont très feldspathiques et à grands cristaux d'orthose. L'amphibole, le talc, la chlorite y remplacent souvent le mica et font passer les granits de ce groupe à des syénites ou à des protogines. Ces roches affectent une stratification évidente.

M. STACHE[3] considère le gneiss central comme un en-

[1] Studii geologici sulle Alpi occidentali, II, 35.
[2] Mém. de la Soc. géol. de France, 1874, X, 31.
[3] Palæozoische Gebiete der Ostalpen. Jahrb. k. k. g. Reichsanst., 1874, XXIV, 140.

semble de gneiss et de granits de nature variée, qui sont les roches les plus anciennes; ils sont tantôt massifs et grenus, tantôt schisteux. Les roches massives paraissent indiquer une formation plutonique et continentale, les roches schisteuses un dépôt marin. M. Stache distingue un groupe ancien de gneiss et de gneiss granitiques, avec des micaschistes et des gneiss phyllitiques, et un groupe plus récent de phyllites gneissiques. Mais il ne croit pas que, dans l'état actuel de la science, on puisse établir un synchronisme entre les roches prépaléozoïques des Alpes et celles de l'Amérique. Ces roches formaient des îles dès l'époque la plus ancienne.

Des bancs de micaschistes et de schistes amphiboliques occupent des horizons précis dans le terrain gneissique, mais les épaisseurs de ce terrain et la succession des roches varient beaucoup d'une région à l'autre.

Origine du gneiss. A la suite d'une note sur le Saint-Gothard, M. Studer[1] a repris le sujet de la stratification des gneiss en résumant les arguments qu'il a déjà émis à plusieurs reprises contre cette stratification. Parmi ces arguments, il insiste surtout sur la schistosité horizontale qui s'observe souvent au Saint-Gothard, simultanément ou à côté de la schistosité verticale, et sur la présence des coins calcaires au milieu des gneiss. Cette roche a enveloppé les calcaires et s'est ensuite fendue en bancs verticaux ou plus ou moins inclinés, qui se remarquent aussi bien sur que sous les couches calcaires. Quant à l'état des gneiss à cette époque, M. Studer n'émet à cet égard aucune hypothèse.

Dans un ouvrage qui contient beaucoup de réflexions

[1] Mittheil. Bern, 1874, 129.

et de documents intéressants sur diverses questions de géologie chimique, M. STERRY-HUNT[1] s'occupe aussi de l'origine des gneiss. Il cite divers exemples de roches éruptives qui présentent de fausses apparences de stratification, souvent difficiles à distinguer de la stratification proprement dite, mais il maintient cependant que « les grandes étendues de roches gneissiques sont d'origine aqueuse et furent déposées successivement en couches horizontales avec les calcaires, quartzites et oxydes de fer qui leur sont associés. »

Pierre verte. M. GASTALDI[2] a fait une étude détaillée des terrains auxquels il donne le nom collectif de *pierre verte.* Ils comprennent toute une série de roches amphiboliques, serpentineuses, feldspathiques, etc., qui occupent des espaces considérables sur le versant méridional des Alpes. Après avoir rendu compte des discussions dont les dépôts de cette roche dans les Pyrénées ont été le sujet, il indique, d'après les travaux de M. Lory et de M. Favre, les points où cette roche a été signalée dans les Alpes occidentales.

M. Virlet d'Aoust dans les Pyrénées, M. A. Favre dans les Alpes, ont également considéré cette roche souvent liée à des gypses et des cargneules comme un dépôt sédimentaire en relation avec les dépôts triasiques. Ses gisements ont une grande ressemblance dans ces deux chaînes de montagnes; on la trouve souvent associée à des terrains cristallins.

M. Gastaldi détaille ensuite ses propres recherches sur le versant italien des Alpes occidentales, et il en

[1] Chemical and geological Essays, 1874, 186.

[2] Studii geologici sulle Alpi occidentali, II. Mem. per serv. alla descriz. d. carta geol. d'Italia, II, 2. 1874.

donne une série de profils géologiques. On voit partout la pierre verte superposée au gneiss primitif ou fondamental qui prend dans beaucoup d'endroits une structure granitoïde. Elle est formée de schistes dioritiques, amphiboliques, d'euphotide, de diallage, de serpentine, alternant avec des calcschistes. Dans la coupe qu'il donne de Turin au Chaberton, la zone de la pierre verte repose dans toute son épaisseur sur le gneiss primitif et comprend deux bancs de micaschiste gneissique, avec du calcaire cristallin et une grande épaisseur de calcschiste. Au Chaberton, on voit reposer sur la serpentine la cargneule, le gypse et le calcaire dolomitique, au delà desquels viennent le quartzite et le grès anthracifère. Ces roches forment, avec le calcschiste du Mont-Cenis qui les recouvre, l'horizon paléozoïque. La zone de la pierre verte comprend aussi un porphyre que M. Gastaldi regarde, non comme une roche éruptive, mais comme une roche métamorphique de même origine que le reste de la zone. Il l'a étudié entre Arona et Ivrée. Ce porphyre passe par une transition insensible au granit récent, comme la diorite micacée de Pollone, près de Biella, sans qu'on puisse reconnaître entre eux une limite précise.

La zone de la pierre verte renferme en effet aussi des gneiss et des granits massifs et récents qui y sont intercalés. Tels sont les granits du Monte Orfano, de Baveno, d'Alzo, etc., la syénite de la Balma et des environs de Traversella. Ainsi, cette zone comprend des roches de la nature la plus variée et son développement est très différent d'un point à l'autre des Alpes italiennes. Entre le lac Majeur et le val d'Aoste, elle est formée de porphyre, de granit massif, de micaschiste, de syénite, de diorite, etc.; entre le val d'Aoste et la vallée du Chisone, de

serpentine, d'euphotide, de schistes dioriteux et de calcschistes; à partir de cette vallée les calcaires cristallins prennent un développement extraordinaire. Cette zone renferme plusieurs gisements importants de marbre statuaire et de stéatite blanche connue et exploitée sous le nom de craie de Briançon.

La pierre verte, alternant avec les micaschistes gneissiques, les gneiss récents, les porphyres, les calcschistes, les calcaires saccharoïdes, etc., forme un second horizon de terrains cristallins stratifiés, riches en minerais métallifères, synchronique de la partie supérieure du laurentien, de l'huronien et du cambrien du Canada, du trapp du Lac Supérieur et de l'ophite des Pyrénées [1].

Dans son dernier mémoire sur les Pyrénées et les Corbières, M. MAGNAN [2] n'admet pas que l'ophite forme un terrain à part. Il l'a reconnue en bancs puissants ou en couches dans les terrains laurentien, cambrien, silurien, dévonien, carbonifère, houiller, permien, triasique, jurassique et crétacé inférieur.

M. PARRAN [3] a décrit les gîtes de fer oxydulé des environs de Cogne; ils sont associés à des calcaires cristallins et disposés sous forme de lentilles dans un étage de schistes talqueux, classé par M. Gastaldi dans la zone de la pierre verte; on y rencontre fréquemment des veines minces de brucite. L'auteur rapporte ces gisements, ainsi que celui de Bône en Algérie, à la période antésilurienne. M. DE CHANCOURTOIS [4] regarde, au contraire, comme éruptifs ces gîtes de fer associés à de la serpentine.

[1] Voyez le tableau, p. 270.
[2] Mém. Soc. géol. de France, 1874, X, 29.
[3] Bull. Soc. géol. de France, 1874, II, 257.
[4] Bull. Soc. géol. de France, 1874, II, 258.

Terrains paléozoïques.

Alpes occidentales. M. G. JERVIS[1] a adopté la classification proposée par M. Gastaldi pour les roches anciennes des Alpes dans une note dans laquelle il décrit un gisement de houille situé près de Demonte (vallée de la Stura). Le grès anthracifère repose sur la zone de la pierre verte; il est recouvert de quartzite blanc surmonté lui-même d'un calcaire noir, de 1000^{m} d'épaisseur, qu'il nomme calcaire paléozoïque et dans le voisinage duquel se trouve une masse puissante de gypse. Un calcaire cristallin des environs de Demonte appartient à la zone de la pierre verte.

Le quartzite, le grès anthracifère avec ou sans anthracite, le gypse, la cargneule, les schistes lustrés, les calcaires dolomitiques avec galène, calamine, hématite, etc., constituent, d'après M. GASTALDI[2], la zone paléozoïque des Alpes, supérieure à celle de la pierre verte. Cet auteur regarde ces roches comme intimement unies entre elles; il décrit leur disposition sur le versant italien des Alpes où elles se trouvent dans l'ordre suivant : grès anthracifère, schistes irisés, quartzite, gypse, cargneule, calcaire dolomitique, schistes noirs luisants. Le quartzite et le grès anthracifère sont toujours associés. M. Gastaldi les croit plus anciens que l'époque carbonifère.

M. de Sismonda a découvert, il y a quelques années, dans un bloc erratique de protogine du Mont-Blanc, un fragment de plante réduit à un seul verticille de feuilles

[1] Cenni geologici sulle montagne poste in prossimita al giacimento di antracite di Demonte. Lettera.... 1873.

[2] Studii geologici, etc., II.

dont il a donné une figure [1]. M. SCHIMPER [2], qui a examiné l'année dernière cet échantillon, l'a rapporté à l'*Annularia sphenophylloides*, espèce caractéristique du terrain houiller.

Alpes orientales. M. STACHE [3] a reconnu dans les roches paléozoïques des Alpes divers faciès caractérisés par des fossiles et par des roches distinctes. Il décrit d'une manière générale les roches anciennes qu'il divise en plusieurs grands groupes et dont il indique la distribution dans les Alpes :

1. Le groupe des phyllites quartzifères, le plus inférieur, est constitué par un schiste argileux micacé riche en quartz. 2. Celui des phyllites calcaires (*Kalkphyllit*), équivalent de la calotte schisteuse (*Schieferhülle*), est divisé en deux groupes, la division inférieure renfermant surtout des gneiss phyllitiques, des micaschistes, des schistes verts, la division supérieure, des schistes calcaires micacés (Cipolin) et des schistes chloriteux; on y trouve associés de la dolomie, des schistes talqueux et du gypse. Ce groupe appartient probablement déjà au terrain paléozoïque. 3. Le groupe des phyllites argilo-calcaires (*Kalkthonphyllit*), composé de couches très variées, correspond à une grande partie du terrain paléozoïque, le permien compris; il se divise en trois parties : la partie inférieure, formée de dolomie, de calcaire, de schiste argileux, d'arkose et de conglomérat, de schiste vert, de calcaire gneissique, de calcaire et de dolomie; la partie moyenne, formée de schistes argileux noirs avec des schistes verts; la partie supérieure, formée de calcaire,

[1] Mem. Acad. Sc. Torino, XXIII.
[2] Rev. des Deux Mondes, 15 juill. 1874, 458. Rev. scientifique, 1874.
[3] Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., 1874, XXIV.

de dolomie, de cargneule, de grès, de conglomérat, de schistes verts, de quartzite et de couches du terrain houiller avec plantes (Steinach). Les groupes 2 et 3 sont représentés dans les zones latérales des Alpes par la grauwacke ancienne (silurien inférieur, moyen et supérieur, dévonien inférieur, moyen et supérieur, terrain houiller inférieur, *culm* et calcaire de montagne avec fossiles) et le groupe des roches carbonifères supérieures et permiennes avec le porphyre. M. Stache décrit ensuite la nature et la disposition de ces roches paléozoïques dans diverses parties des Alpes et commence par les montagnes de la Carinthie (montagnes de Gailthal et chaînes des Karawankes). Il a distingué un grand nombre d'horizons, souvent exactement déterminés par la présence de fossiles caractéristiques, graptolithes, *Productus*, fusulines, végétaux, etc., qui permettent une classification exacte de cette série de terrains.

M. Stache [1] a signalé, dans les montagnes du Gailthal et dans les Karawankes, une faune permienne qui rappelle tout à fait celle qui a été décrite par M. Geinitz dans le Nébraska (étage C) et qui a avec elle un grand nombre d'espèces communes; ces faunes présentent, dans ces deux régions si distantes, un mélange d'espèces permiennes et carbonifères; la mer permienne s'est étendue dans cette région des Alpes méridionales avec un faciès côtier et riche en fusulines. Le même auteur est disposé à rapporter au dyas une partie des marnes, des calcaires celluleux et des dolomies des Alpes centrales (Zillerthal, Brenner, Radstätt-Tauern) qui ont été rapportés jusqu'à aujourd'hui au trias et au lias, mais qui ont la plus grande

[1] Verhandl. g. Reichsanst., 1874, 87.

ressemblance avec les roches permiennes de la Carinthie.

Il reconnaît[1] dans les Alpes méridionales deux horizons de verrucano: l'un, inférieur au porphyre du Tyrol méridional, est l'équivalent de celui de la Toscane qui appartient au terrain carbonifère, comme l'ont montré les plantes recueillies à Jano et déterminées par M. Heer; l'autre, supérieur au porphyre, fait partie du terrain permien.

Terrains mésozoïques.

Terrain triasique. M. Gastaldi[2] a classé dans le terrain paléozoïque la série de roches des Alpes occidentales regardée comme triasique par beaucoup de géologues.

Dans ses tableaux des terrains sédimentaires, M. Renevier range avec doute le marbre noir de St-Triphon, de Chalex et de Plambuit (canton de Vaud) dans le virgulien ou muschelkalk.

Alpes orientales. M. de Mojsisovics[3] a continué ses études sur les terrains triasiques des Alpes; la grande variété des dépôts de ce terrain et des faunes qui y sont contenues l'ont amené à y reconnaître diverses provinces zoologiques. Pendant la durée de l'étage norique, la partie septentrionale des Alpes orientales, à l'est de Berchtesgaden, formait un district qu'il nomme province de *Juvaves;* les Alpes méridionales et les Alpes septentrionales tyroliennes formaient la province *méditerranéenne;* ces deux provinces furent réunies au commencement de l'époque carnique et leurs faunes se mélangèrent peu à peu. La présence des genres *Ægoceras* et *Amaltheus* dans les Alpes à l'époque du muschelkalk, leur absence à peu

[1] Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., 1874, XXIV, 333.
[2] Studii geol., II.
[3] Jahrb. g. Reichsanst., 1874, XXIV, 81. Verhandl., 1874, 90.

près complète pendant les périodes suivantes, leur réapparition aux époques rhétiennes et jurassiques fait supposer l'existence d'une province triasique étrangère à l'Europe, où ces deux genres auraient vécu pendant les époques intermédiaires. L'auteur donne des tableaux de la constitution du trias dans les deux provinces alpines et il fait une étude des divers faciès de ce terrain, faciès qui ont subi les variations les plus rapides et les plus considérables, et qui, bien que parfaitement caractérisés, n'occupent chacun que de très petites étendues. Il montre que, malgré les divers essais qui en ont été faits, on ne peut encore établir de parallélisme positif entre les dépôts triasiques alpins et ceux de l'Europe centrale, sauf pour le Röth, le muschelkalk et l'étage rhétien.

Le même auteur[1] a publié une monographie des Pélécypodes triasiques qu'on avait rapportés jusqu'ici au genre *Halobia* et dont l'étude n'avait pas encore été faite d'une manière complète. Il les répartit en deux genres, *Daonella* et *Halobia*, et il en décrit et figure de nombreuses espèces. La plupart de ces fossiles proviennent des Alpes; cependant quelques-uns sont des types étrangers à l'Europe. Il a reconnu que ces fossiles caractérisent des horizons bien définis et ne se retrouvent pas dans plusieurs étages, comme de fausses déterminations l'avaient fait croire. Un des résultats stratigraphiques de ces recherches est que les couches inférieures à *Cardita* de Pichler et la partie supérieure des couches de Partnach de Gumbel, caractérisées par l'*Halobia rugosa*, appartiennent au niveau des couches de Raibl.

[1] Ueber die triadischen Pelecypoden-Gattungen Daonella und Halobia. Abhandl. der k. k. geol. Reichsanst., 1874, VII, n° 2.

M. GUMBEL[1] expose ses travaux sur le massif du Kaisergebirge. Il combat la théorie de M. de Mojsisovics d'après laquelle les couches de Partnach et le calcaire du Wetterstein seraient des faciès différents d'un même terrain, et les couches inférieures à *Cardita*, caractérisées par l'*Halobia rugosa*, seraient identiques aux couches supérieures à *Cardita*. Cette théorie crée, d'après lui, plus de difficultés pour la géologie du Tyrol qu'elle n'explique de faits. Elle est contraire à ses observations. M. Gumbel donne des coupes détaillées dans lesquelles on voit les deux niveaux de couches à *Cardita* séparés par une grande épaisseur de formations intermédiaires. Il décrit les terrains triasiques tels qu'ils se présentent dans le massif du Kaisergebirge, du grès bigarré à la grande dolomie. M. DE MOJSISOVICS[2] a défendu son opinion sur les couches à *Cardita*, et sur le synchronisme du dépôt de terrains à faciès différents dans des régions voisines.

Jura. M. MŒSCH[3] a décrit le terrain triasique de l'Argovie; les subdivisions qu'il a reconnues sur la feuille VIII sont, dans le muschelkalk, le groupe de l'anhydrite, le muschelkalk principal et la dolomie supérieure avec silex, et dans le keuper, la Lettenkohle et le keuper proprement dit surmonté du bonebed. Il donne aussi des détails sur le terrain triasique des bords du Rhin près de Rheinfelden.

TERRAIN LIASIQUE. Dans sa remarquable description des fossiles du lias supérieur du bassin du Rhône, M. Du-

[1] Geognostische Mittheilungen aus den Alpen, II. Sitzungsber. Akad. der Wissensch. Munchen, 1874, 2, p. 177.

[2] Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst., 1874.

[3] Matér. pour la carte suisse, 1874, X.

MORTIER[1] divise ce terrain en deux zones, celle de l'*Ammonites bifrons* (zones de la *Posidonomya Bronni* et de l'*A. Jurensis*) et celle de l'*Ammonites opalinus*. Cette dernière zone, souvent classée à la base de l'oolite inférieure, se rattache intimement par sa roche et ses fossiles, dans la région étudiée par M. Dumortier, au lias supérieur. Ce savant paléontologiste y signale entre autres les

Ammonites opalinus Rein.	Ammonites scissus Ben.
Ammonites Aalensis Ziet.	Ammonites annulatus Sow.
Ammonites Murchisonæ Sow.	Ammonites tatricus Pusch.
Ammonites subinsignis Opp.	Ammonites torulosus Schubl.
Ammonites fallax Rein.	Ammonites Nilssoni Héb.

TERRAIN JURASSIQUE. *Alpes.* M. E. DE MOJSISOVICS[2], qui a examiné, il y a quelques années, les prétendus *Orthoceras* du lias de l'Autriche et qui a reconnu que ce sont des alvéoles de Bélemnitides du genre *Aulacoceras*, classe dans le même groupe les Orthocères signalés dans le terrain jurassique inférieur des Alpes, en particulier dans les couches de Klaus.

M. LORY[3] a signalé dans l'arrondissement de Gap des gypses associés à de la dolomie et dont la formation date évidemment de l'époque jurassique. Il sont compris entre les terrains callovien et oxfordien. Il rapporte cependant au terrain triasique la grande partie des gypses du versant français des Alpes.

Jura. M. MŒSCH[4] a donné une description complète du terrain jurassique de la partie méridionale du Jura argovien, depuis le lias inférieur jusqu'au kimméridien

[1] Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, IV. Lias supérieur. 1874.

[2] Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst., 1874, 33.

[3] Bull. Soc. géol. de France, 1874, III, 17.

[4] Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 1874, X.

supérieur, et un supplément à ses recherches sur la partie septentrionale du Jura de l'Argovie. Je ne puis résumer ici ses nombreuses observations auxquelles sont jointes de longues listes de fossiles; il conserve la même classification de ces terrains que dans son ouvrage précédent.

Terrain jurassique supérieur. M. DE TRIBOLET[1] a fait une révision des Nérinées et analysé les divers travaux dont ce groupe de fossiles a été l'objet; il admet leur division en quatre genres: *Nerinea, Cryptoplocus, Itieria* et *Aptyxis,* et indique la répartition de ces diverses espèces dans les terrains jurassiques supérieurs du Jura.

Le même auteur[2] a publié plusieurs notices sur le Jura neuchâtelois; la première est relative à la présence de calcaires hydrauliques dans l'astartien inférieur à Longeaigues; dans la seconde, il donne une coupe du terrain jurassique supérieur prise aux Joux-Derrière, près de la Chaux-de-Fonds; cette coupe, qui commence à la dalle-nacrée, présente successivement au-dessus de cet horizon le callovien, le spongitien, la zone des calcaires hydrauliques, le pholadomien, le corallien, l'astartien et le ptérocérien; elle montre qu'un gisement que M. Greppin regardait comme appartenant au terrain corallien supérieur doit, en réalité, être classé dans l'astartien. Dans la troisième note, il décrit le gisement astartien supérieur du Creuzot, près du Locle, découvert par M. Jaccard, et qui renferme une grande abondance de fossiles. Ce géologue a signalé ce gisement sous le nom de horizon à faciès corallien correspondant à l'astartien supérieur. M. de Tribolet fait une comparaison des gisements coralliens et astartiens des diverses parties du Jura et signale dans

[1] Archives des Sc. phys. et nat., 1874, L, 151.
[2] Bull. Soc. sc. nat., Neuchâtel, 1874.

celui-ci 115 espèces, dont 55 gastéropodes; il décrit aussi quelques espèces nouvelles.

Le *Rameau de sapin* a publié une coupe autographe des gorges du Seyon dans le canton de Neuchâtel par GRESSLY[1]; ces gorges sont creusées dans les terrains virgulien et ptérocérien.

C'est dans la feuille VIII de la carte fédérale que se trouve le passage entre le faciès astartien (Suisse et France) du terrain kimméridien et le faciès à céphalopodes argovien et souabe du même terrain; les nombreuses observations de M. MŒSCH[2] ôtent à cet égard toute espèce de doutes; en avançant à l'ouest de Baden, on voit successivement un plus grand nombre d'espèces astartiennes se mêler au faciès à céphalopodes de la zone de l'*Amm. tenuilobatus.* Ces couches reposent sur les couches de Wangen (étage corallien). M. Mœsch a donné une coupe détaillée de la localité bien connue d'Oberbuchsiten, où les diverses couches sont bien caractérisées.

Les dernières recherches de M. Mœsch prouvent que l'oolite de Hattingen et de Schnaitheim, ainsi que le coral-rag de Nattheim, les calcaires blancs d'Arneck et le marbre de Kelheim, sont plus récents que les *Plattenkalke* de Solenhofen; ils sont donc supérieurs au virgulien.

L'étude faite par M. HUGUENIN[3] de la zone à *Ammonites tenuilobatus* à Crussol (Ardèche) l'a amené à conclure que cette zone doit être rangée dans l'étage corallien, les espèces de cet étage étant beaucoup plus nombreuses que les espèces oxfordiennes. L'auteur cite séparément les nombreux fossiles recueillis dans 10 as-

[1] Rameau de sapin, juillet 1874.
[2] Matér. pour la carte géol. de la Suisse, 1874, X.
[3] Bullet. Soc. géol. de France, 1874, II, 519.

sises superposées; la plupart d'entre eux caractérisent aussi les couches de Baden en Argovie, dont elles sont l'équivalent. Cette zone surmonte des couches dans lesquelles les *Ammonites biplex, Lothari* et *platynotus* sont abondantes et auxquelles il donne le nom de zone de l'*A. platynotus;* au-dessous se trouve la zone de l'*A. bimammatus.*

M. Bayan[1] a donné un résumé de la succession des assises et des faunes dans les terrains jurassiques supérieurs. Il conclut que toutes les assises supérieures du terrain jurassique peuvent présenter le faciès oolitique ou madréporique, et que les couches oolitiques de divers âges, ainsi que les couches marneuses, possèdent dans leurs faunes des formes analogues, mais peuvent cependant se distinguer par des espèces particulières. Il cite de nombreux exemples de dépôts coralliens dans l'astartien et le ptérocérien en France et en Suisse (Échaillon, Oyonnax, Valfin, Bugey, Ste-Vérène[2], Oberland bernois et Glaris). La zone à *Ammonites bimammatus* est, d'après lui, corallienne, la couche à *Ammonites tenuilobatus* astartienne. Puis il présente des considérations sur la faune de cette dernière zone et celle des terrains coralliens, et fait l'examen de plusieurs espèces de fossiles de ces zones qui ont donné lieu à des confusions et dont la caractéristique n'était pas suffisamment précise (*Ammonites polyplocus, Terebratula Moravica* et *Repellini* etc.).

M. Hébert[3] a constaté que la faune de gastéropodes de Stramberg a la plus grande affinité avec la faune des

[1] Bulletin Soc. géol. de France, XXIV, II, 316.
[2] Ce gisement est classé par M. Mœsch dans les couches de Wangen.
[3] Bull. Soc. géol., 1874, II, 148.

calcaires à *Terebratula Moravica* d'Inwald, du Salzkammergut, de Wimmis, du midi de la France où ne se trouve aucun des céphalopodes de Stramberg; que cette faune repose, ainsi que celle des céphalopodes de Stramberg, sur la couche à *Ammonites polyplocus;* mais que ces deux faunes restent isolées l'une de l'autre dans ces régions, tandis qu'en Suisse on constate la superposition de ces terrains. Ce savant géologue donne, d'après M. Mœsch, la succession suivante comme la succession normale :

1. Néocomien.
2. Diphya-kalk.
3. Couches à Aptychus.
4. Calcaires à Nérinées.
5. Couches à Ammonites tenuilobatus.
6. » à Ammonites bimammatus.
7. » de Birminsdorf à A. Martelli.

il figure de nombreuses coupes prises dans les Alpes suisses, dans lesquelles on voit tout ou partie de cette série de terrains. Le Murtschenstock (Glaris) et le Wylerhorn, près de Brienz, offrent la succession complète de ces assises à partir de la couche à *Ammonites tenuilobatus;* le Goldblangg (Uri), le Klosterweid et le Pragelpass (Schwytz) présentent seulement une partie de ces formations. M. Hébert établit l'indépendance complète des calcaires à *Terebratula Moravica* et des calcaires à *Terebratula janitor;* il donne une coupe de Stramberg très différente de celle de M. de Mojsisovics et dans laquelle les calcaires à *Ter. janitor* ne sont plus inférieurs, mais juxtaposés aux calcaires à *Ter. Moravica.* Les fossiles de ces deux faunes, mélangés par M. Zittel dans sa monographie, et attribués au tithonique supérieur doivent, suivant M. Hébert, être distingués. Ce savant re-

garde les calcaires à *Ter. Moravica* supérieurs aux calcaires à *Ammonites tenuilobatus* comme les équivalents du coral-rag.

M. EBRAY[1] a étudié au Mont-Lépine le raccordement des couches jurassiques supérieures du Bugey (Cirin) avec celles des environs de Lémenc.

TERRAIN CRÉTACÉ. Le terrain crétacé du Sentis a été subdivisé de la manière suivante, dans la carte géologique de cette montagne exécutée par ESCHER DE LA LINTH[2] :

Calcaire de Seewen (sénonien).
Gault.
Urgonien.
Néocomien { supér. néocomien.
infér. { calcaire noduleux.
calcaire siliceux et couches de l'Altmann.
Valangien.

Nous devons à M. M. DE TRIBOLET[3] une description des crustacés fossiles du terrain néocomien du Jura neuchâtelois et du Jura vaudois. Il en signale 9 espèces dont 5 nouvelles. Cette description est accompagnée d'un catalogue des espèces de décapodes macroures et anomoures des terrains crétacés. Dans une note postérieure, le même auteur[4] décrit encore une espèce nouvelle pour la Suisse, la *Meyeria ornata*, Phill. sp.; il indique dans des localités nouvelles les espèces déjà signalées et donne un supplément au catalogue général.

Les espèces décrites par l'auteur dans ces deux notes sont :

[1] Bull. Soc. géol. de France, 1874, II, 259.
[2] Matériaux pour la carte géol., 1874, XIII.
[3] Bull. Soc. géol. de France, 1874, II, 350.
[4] Bull. Soc. géol. de France, 1875, III, 76.

Aeglea Robineaui Trib.
Calianassa infracretacea Trib.
Meyeria ornata (Phill.) M. Coy.
Glyphea Couloni Trib.
Palæostacus macrodactylus Bell.
Hoploparia Neocomiensis Trib.
Hoploparia Latreillei (Rob.) Trib.
Nephrops Geoffroyi Rob.
Palaeno dentatus (R.) Rob.
Prosopon Campichei Trib.

Terrains cénozoïques.

TERRAIN TERTIAIRE. L'étude faite par M. TOURNOUER[1] des fossiles nummulitiques de Biarritz le confirme dans l'idée que : une partie au moins des couches à *Serpula spirulæa* et à *Orbitoides* doit être parallélisée, comme l'a dit M. Suess, avec le groupe de Priabona dans le Vicentin ; les couches supérieures à *Nummulites intermedia* de Biarritz sont l'équivalent du groupe de la Marostica (Suess); les couches de la falaise du Phare à *Ostrea Brongniarti, Pecten Michelotti,* etc., doivent être rangées dans l'oligocène inférieur avec les couches de Laverda et de S. Gonini (Vicentin) et de Castellane (Basses-Alpes).

Après avoir rappelé quelques observations sur l'âge du grès de Taviglianaz, M. DE TRIBOLET[2] a décrit un gisement de cette roche dans le Kienthal (Alpes bernoises), où elle forme les parois qui encaissent le torrent, particulièrement celles de la Rafliweid. Il signale diverses variétés de cette roche associées au grès moucheté avec cristaux de laumontite, qui en est le faciès le plus fréquent et qui est produit par une décomposition du grès à grains fins. Ce terrain qui a ici 150 à 200 mètres de puissance renferme, comme à la Dallefluh, des restes de végétaux et il est intercalé dans les couches mêmes du flysch. Il est donc évidemment tertiaire; M. de Tribolet en distingue deux horizons, l'un entre le terrain nummulitique et le

[1] Bull. Soc. géol. de France, 1874, II, 262.
[2] Bull. Soc. géol de France, 1874, III, 68.

flysch (Savoie, Alpes vaudoises), l'autre dans ce dernier terrain (Kienthal, Windgaelle).

Les recherches de M. Fuchs[1] sur le terrain tertiaire du Vicentin l'ont amené à reconnaître que les couches de Schio, qui sont supérieures à celles de Gomberto et qui forment le terme le plus récent de cette série, sont les équivalents exacts de l'aquitanien de M. C. Mayer, étage qui comprend les faluns de Bazas et de Mérignac, près de Bordeaux, la mollasse marine inférieure en Suisse, les couches de Sotzka en Styrie, et le grès à *Pectunculus* en Hongrie. Le caractère commun de ces dépôts est de renfermer, à côté d'espèces spéciales, un mélange de fossiles oligocènes et néogènes, tel qu'on ne sait si on doit les placer dans la première ou la seconde de ces formations.

Gypse tertiaire. Les recherches géologiques faites par M. de Tribolet[2] sur la rive méridionale du lac de Thoune l'ont conduit à attribuer au terrain éocène une masse de gypse qui affleure près de Krattigen et qui apparaît au milieu du flysch, entre le pied de la chaîne du Morgenberghorn et Faulensee, et à la Burgfluh. Ce gypse est inférieur au flysch et probablement supérieur au terrain nummulitique. Il est séparé par une faille des terrains jurassique et rhétien des environs de Spiez.

M. Lory[3] a signalé aux environs d'Embrun et de Barcelonnette des amas de gypse, placés à la limite des terrains jurassique et nummulitique et qui appartiennent vraisemblablement à cette dernière formation.

Glaciers tertiaires. M. J. Martin[4] a publié une note

[1] Verhandl. der k. k. g. Reichsanst., 1874, 130.
[2] Vierteljahrschrift der naturf. Ges. Zurich, 1874.
[3] Bull. Soc. géol. de France, 1874, III, 17.
[4] Bull. Soc. géol. de France, 1874, II, 269.

complémentaire sur l'époque glaciaire miocène en Bourgogne, dont il a donné l'année dernière la description[1]. La coupe qu'il en donne montre que le conglomérat bréchiforme à grands éléments avec cailloux striés est inférieur au conglomérat à *Helix Ramondi;* il est, d'après lui, contemporain du flysch des Alpes suisses. Il rapporte également à une origine glaciaire les blocs et les cailloux de granit et de gneiss qu'on trouve dans ce terrain dans la vallée des Ormonts, les blocs exotiques d'Habkern, des environs d'Iberg, de la Bavière et des Apennins.

Terrain miocène. M. Mœsch[2] a signalé les affleurements du grès coquillier supérieur, de la nagelfluh jurassienne, du calcaire d'eau douce et des marnes à Hélicites dans les chaînes du Jura. Il décrit dans la plaine la mollasse d'eau douce inférieure, le grès coquillier (mollasse marine, helvétien), la mollasse d'eau douce supérieure, et il en donne des listes de fossiles.

M. Greppin[3] a publié une note sur l'étage mayencien; il en signale l'étendue, les caractères minéralogiques et donne une liste de sa faune.

Le même auteur[4] regarde le terrain erratique provenant des Vosges et de la Forêt-Noire et dispersé dans les vallées du Jura comme un dépôt continental contemporain de l'œningien ou mollasse d'eau douce supérieure. Le sol occupé aujourd'hui par le Jura était parcouru par de grands cours d'eau dirigés du nord au sud. On a trouvé aux environs de Delémont, des ossements de

[1] Limon rouge et limon gris. Observations sur divers produits d'origine glaciaire en Bourgogne. 1873.

[2] Matér. pour la carte géol. de la Suisse, 1874, X.

[3] Tribune du peuple. Delémont, 1874.

[4] Tribune du peuple, août 1874.

cette époque, appartenant au *Dinotherium giganteum*, au *Mastodon angustidens* et au *Rhinoceros incisivus*.

M. F. SCHALCH[1] a décrit les basaltes et les phonolithes du Höhgau ainsi que les tufs qui les accompagnent; ils datent de la fin de l'époque tertiaire. Des gisements de gypse sont en contact, en divers points, avec ces roches éruptives. M. FRAAS[2] regarde les basaltes avec olivine comme les plus anciens, les basaltes pyroxéniques et les phonolithes comme plus récents. Suivant E. de Beaumont les éruptions de ces roches ont été contemporaines du soulèvement des Alpes occidentales qu'il attribuait à l'époque quaternaire; mais des observations plus récentes[3] ont prouvé que ce soulèvement quaternaire n'a pas existé et que l'âge des conglomérats soulevés de la vallée de la Durance, sur lequel se basait cette théorie, est réellement miocène.

TERRAIN QUATERNAIRE. M. MŒSCH[4] donne une description abrégée des formations quaternaires de l'Argovie où le terrain glaciaire joue un rôle important; il signale les conglomérats de l'Uetliberg, le diluvium non stratifié, le terrain glaciaire et les blocs erratiques; il en fait une étude vallée par vallée; et indique un gisement de lignite schisteux dans le lehm diluvien au Heitersberg, près de Dietikon. Le terrain alluvien consiste en tourbe, en lehm et en tuf calcaire.

TERRAIN GLACIAIRE. M. TYNDALL[5] a réuni dans un volume la description de plusieurs grands glaciers des Al-

[1] Actes, Soc. helv. Schaffhouse, 1873, 287.
[2] Actes, Soc. helv. Schaffhouse, 1873, 294.
[3] Voyez Revue pour 1871.
[4] Matér. pour la carte géol. de la Suisse, 1874, X.
[5] Les glaciers et les transformations de l'eau, 1873.

pes et diverses théories sur leur nature et les phénomènes qu'on y observe; il traite des transformations de l'eau, du mouvement des glaciers, des crevasses, des moraines, de l'époque glaciaire et des théories dont elle a été l'objet. Des notes de M. Helmoltz sont jointes à cet ouvrage.

M. A. WILLS[1] a fait une traduction anglaise de la théorie des glaciers de la Savoie du chanoine RENDU; cette traduction a été complétée par des notes de MM. Tait, Ruskin et Forbes.

Versant italien des Alpes. La lacune causée par l'absence de dépôts pliocènes marins sur le versant nord des Alpes n'a pas permis d'établir dans cette région une corrélation entre l'époque tertiaire et l'époque glaciaire. Il n'en est pas de même dans le nord de l'Italie où ces dépôts sont bien développés. Des découvertes récentes et d'une haute importance, faites par M. STOPPANI[2], sont venues montrer le rapport intime qui existe entre les terrains de ces deux époques. On voit à la Folla d'Induno les argiles bleues pliocènes, riches en fossiles, en stratification discordante sur la craie et surmontées par le terrain glaciaire. Plus à l'est, se trouve, entre les montagnes de Mendrisio au nord, les collines de Camerlata et le Monte Olimpino au sud, un bassin, nommé bassin de Balerna, qui est rempli de terrain glaciaire arrivé par les lacs de Lugano et de Côme et distribué aujourd'hui en une multitude de collines qui sont des restes d'anciennes moraines.

La coupe géologique de ce bassin, mise dernièrement à découvert, donne la série de terrains suivante:

[1] Theory of the glaciers of Savoy, 1874.
[2] Il mare glaciale a'piedi delle Alpi. Rivista italiana, août 1874.

1. Terrain glaciaire et moraines.
2. Couches sableuses, argileuses, entremêlées de cailloux, passant sans limite définie au terrain glaciaire.
3. Argile bleue plastique en couches horizontales.
4. Calcaire sableux de la craie en couches presque verticales.

Des coupes prises dans diverses localités montrent partout l'association intime du terrain glaciaire et de l'argile pliocène sous-jacente, et l'on peut constater des cailloux et des blocs glaciaires, même des cailloux striés, dans l'argile même; celle-ci en est peu à peu réduite à ne plus former qu'un ciment entre eux, de sorte qu'il est impossible de mettre en doute la simultanéité des deux dépôts. Les glaciers des Alpes s'avançaient donc, comme aujourd'hui les glaciers polaires, jusqu'au bord même de la mer pliocène, à une époque où cette partie des Alpes était de 300 mètres environ moins élevée qu'elle l'est actuellement; ils déversaient sur le bord de cette mer leurs blocs et leurs cailloux, qui s'enterraient dans l'argile et étaient recouverts de couches nouvelles; ces dépôts glaciaires, continuant à s'entasser, furent peu à peu mis à sec et formèrent les moraines que nous avons aujourd'hui sous les yeux. La zone sableuse intermédiaire indiquée dans la coupe précédente, est une zone de passage entre le dépôt inférieur et marin et le dépôt supérieur et terrestre.

Une découverte relative au même sujet et encore plus concluante si possible, a été faite dernièrement aux environs de Côme, au N.-E. de Fino, entre Cuccagio et Bernate. Il existe là une véritable moraine glaciaire à la base de laquelle on trouve, au milieu même des cailloux et des blocs, une faune pliocène très abondante. Les premières recherches ont fait connaître déjà 53 espèces.

M. Stoppani regarde l'alluvion ancienne, constatée par

MM. Gastaldi et de Mortillet à l'extrémité orientale du lac de Côme, comme un dépôt contemporain des argiles bleues pliocènes.

De nombreux lacs étaient formés par les glaciers dont les dépôts barraient les vallées latérales en descendant dans les plaines de l'Italie. On en reconnaît les traces surtout dans les environs du lac d'Iseo[1]. Un d'eux occupait le bassin lignitifère de Leffe, rempli aujourd'hui de sable, d'argile et de cailloux alternant avec des bancs de lignite. Une flore de région tempérée, composée de pins, de noyers, de châtaigniers, de magnolias, croissait sur leurs bords peuplés de cerfs, d'éléphants (*Elephas meridionalis*, St.), de rhinocéros (*Rhinoceros leptorhynus*, Cuv.), de castors, de bœufs (*Bos etruscus*, Falc.). L'éléphant et le rhinocéros se retrouvent soit dans le bassin du val d'Arno, soit dans les cavernes à ossements. Ils caractérisent aussi les sables subapennins dont la flore a, d'après M. Heer, une très grande ressemblance avec celle des lignites d'Utznach dans le canton de Zurich. Ces sables sont par conséquent contemporains du terrain glaciaire. Les découvertes indiquées plus haut viennent confirmer ce fait établi déjà depuis plusieurs années par M. Stoppani, puisqu'elles ont prouvé que le dépôt du terrain glaciaire a commencé à l'époque de la formation des argiles bleues qui sont inférieures aux sables dans l'Apennin proprement dit. Ces sables indiquent donc dans cette chaîne le rivage de l'Adriatique à l'époque glaciaire, tandis qu'il est marqué, au pied des Alpes, par le dépôt glaciaire mêlé à l'argile pliocène. Les coquilles marines recueillies à Bernate fournissent un nouvel argument en

[1] M. Stoppani en a dessiné la carte dans son *Corso di geologia*, II.

faveur de cette théorie. En effet, 65 % de ces espèces appartiennent au pliocène inférieur et 97 % au pliocène supérieur ou sables subapennins. On ne peut demander une concordance paléontologique plus complète entre ces deux formations.

La grande extension des anciens glaciers ayant été contemporaine sur les deux versants des Alpes, il faudra très probablement étendre à la Suisse les conclusions de M. Stoppani sur l'âge du terrain glaciaire en Italie.

M. Desor [1] a communiqué à la Société helvétique des sciences naturelles ses observations sur les moraines des environs de Côme. Elles confirment les découvertes de M. Stoppani et prouvent l'union intime de la période pliocène et de la période glaciaire, liée si étroitement elle-même avec les dépôts quaternaires qui lui sont superposés.

Lignites de Wetzikon. La présence du terrain glaciaire au-dessous des lignites de Wetzikon (Zurich) qui avait été admise par Escher de la Linth et par M. Heer, et contestée par quelques auteurs, a été constatée d'une manière positive par M. Heim [2].

Alpes bernoises. Les phénomènes glaciaires du Trummletenthal, au pied septentrional de la Jungfrau, et surtout le retrait du glacier de l'Eiger, ont été étudiés par M. Rothenbach [3].

Le terrain erratique de la chaîne du Morgenberghorn et du massif du Bellenhöchst, au sud du lac de Thoune, a été décrit par M. de Tribolet [4]. Il est formé en majeure

[1] Archives des Sc. phys. et natur., 1874, LI, 152. Verhandl. der naturf. Ges. Chur, 1874.

[2] Archives des Sc. phys. et natur., 1874, LI, 153.

[3] Mittheil. Bern, 1874, 42.

[4] Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, 1875.

partie de gneiss, de granit, de micaschiste et d'eisenstein. La limite supérieure des blocs sur la rive méridionale du lac est en moyenne de 775^{m} et oscille entre 710^{m} et 870^{m}; elle s'élève jusqu'à 960^{m} et 1020^{m} entre Zugegg et Höllenweid, sur la rive gauche de la Lutchine et dans la vallée de Saxeten; elle est donc bien inférieure à ce qu'elle est sur la rive septentrionale du lac où on la trouve à 1500^{m} de hauteur au Beatenberg. Une si grande différence a lieu d'étonner et de nouvelles études paraissent nécessaires pour faire concorder les observations faites sur les deux rives du lac.

Glacier du Rhône. Des érosions glaciaires dans la mollasse ont été reconnues à trois lieues au sud-est de Berne, près d'une localité nommée Brönni. M. Bachmann[1] a signalé là plusieurs *marmites de géants* dont la plus grande, de 15 pieds de profondeur, a 14 pieds d'ouverture. Ces excavations contiennent beaucoup de cailloux arrondis de diverses grosseurs, ainsi que des cailloux striés et de la boue glaciaire. Cette formation est due à l'ancien glacier du Rhône. M. Bachmann donne aussi quelques nouveaux détails sur la limite des glaciers de l'Aar et du Rhône aux environs du Längenberg et sur les fissures qu'il a observées à la partie supérieure de la mollasse.

Il a signalé[2] quelques-uns des blocs les plus remarquables du Jura bernois. Un des plus intéressants est celui qui se voit sur le Bürenkopf, à 1221^{m} de hauteur, et dont la roche provient de la Dent Blanche dans le haut du val d'Hérens.

Le même auteur[3] a ajouté de nouveaux détails à ses

[1] Mittheil. Bern, 1874, 136. — Neues Jahrbuch, 1874, 265.
[2] Schweiz. Handelscourier, 18 et 19 juin 1874.
[3] Mittheil. Bern, 1874, 158.

nombreuses observations sur les blocs erratiques du Jura. Il signale des blocs d'arkésine, de granit, de quartzite, d'euphotide, de conglomérat de Valorsine, de granit du Mont-Blanc et de gneiss d'Arolla, dans le Jura bernois et aux environs de Bienne.

M. Falsan[1] a décrit le terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône dont il a entrepris l'étude en collaboration avec M. Chantre. Il expose les diverses théories émises successivement sur ce terrain par E. de Beaumont, Fournet, M. Collomb et les travaux plus récents dont il fut l'objet. Il sépare du terrain tertiaire les alluvions anciennes intimement liées à la formation glaciaire. Il décrit la marche du grand glacier du Rhône et de ses affluents des vallées de l'Arve, de la Tarentaise, de la Maurienne et du Dauphiné; il remarque que les dépôts glaciaires se retrouvent à 1200^{m} d'altitude sur les flancs de la Dent-du-Chat et du massif de la Chartreuse, aussi bien qu'au-dessus de Chaumont et de Soleure. Des glaciers jurassiens, dont l'un des principaux est celui de la Valserine, vinrent se réunir au glacier du Rhône. Les recherches de ces deux savants s'appuient sur de nombreuses observations. L'ancien glacier a laissé aux environs de Belley des stries encore admirablement conservées et qui se voient au sud-ouest de Culoz sur un espace d'un kilomètre; c'est à sa boue imperméable qu'est due la formation des étangs de la Bresse. Il a déposé sur toute son étendue une quantité immense de blocs et formé des moraines terminales qui se voient à Vienne en Dauphiné et au delà de Lyon.

[1] Sur une carte du terrain erratique, etc. Association française pour l'avancement des sciences. Lyon, 1872.

Glacier du Rhin. L'ancien glacier du Rhin, formé par la réunion des glaciers du Rhin antérieur et du Rhin postérieur, se bifurquait à la hauteur de Sargans et envoyait une branche dans la vallée du lac de Wallenstadt, tandis qu'une autre branche, continuant directement vers le nord, occupait le bassin du lac de Constance. M. O. LENZ[1] a indiqué des faits nouveaux relatifs à l'ancienne extension de cette dernière branche. Il a signalé divers dépôts de blocs sur la rive droite du glacier, dans le Vorarlberg, et décrit une colline de mollasse des environs de Bregenz, qui est polie, striée, creusée de rainures dirigées du sud au nord et d'excavations arrondies, nommées *marmites de géants*, formées par l'eau du glacier.

M. PROBST[2] a fait une étude du terrain glaciaire de la Haute-Souabe, dans le Wurtemberg, continuant ainsi les recherches entreprises par M. Bach[3] et par M. Steudel[4]. Il étudie la nature du sol tertiaire qui a été envahi par le glacier du Rhin, au nord du lac de Constance, puis le développement et la marche de ce glacier dont il poursuit les traces au delà du bassin de ce fleuve jusque dans celui du Danube à Biberach; il constate là la présence d'une vraie moraine terminale. Il décrit aussi la nagelfluh et le lehm avec blocs dont la formation a accompagné le dépôt glaciaire proprement dit, les modifications produites par le retrait du glacier et les érosions qui en furent la conséquence.

M. GREPPIN[5] a signalé des blocs erratiques de gneiss

[1] Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., 1874, XXIV, 324.
[2] Wurtemb. Jahreshefte, 1874, XXX, 40.
[3] Wurtemb. Jahreshefte, 1869, 113.
[4] Archives, Bibl. Univ., 1867. Wurtemb. Jahreshefte, 1866, p. 104, 1869, 40.
[5] Tribune du peuple, Delémont, août 1874.

mis à découvert par les travaux du pont du chemin de fer sur le Rhin, à Bâle, et un autre bloc en aval de cette ville. Il explique leur présence sur ces points par un transport par des glaces flottantes, l'ancien glacier du Rhin n'ayant laissé aucun dépôt aux environs de Bâle.

Bavière. En 1872, M. Gumbel[1] a reconnu aux environs de Haering, dans la vallée de l'Inn et sur d'autres points de cette vallée, les traces d'un glacier qui l'a remplie jusqu'à environ 5000 pieds de hauteur.

M. Stark[2] a conclu du relief même du sol et de la différence qui existe entre les plaines des environs de Munich et la région accidentée qui est plus voisine du pied des Alpes, que les anciens glaciers devaient avoir donné à cette dernière région cet aspect qui rappelle tout à fait les paysages morainiques de la Suisse décrits par M. Desor[3]. Il montre les relations qui existent entre les lacs de la Bavière et les moraines et donne une carte des anciens glaciers de ce pays.

M. Zittel[4] y a reconnu, en effet, un remarquable développement du terrain glaciaire. Il a décrit la moraine profonde des glaciers de l'Isar et de l'Inn. Le terrain est recouvert de cailloux anguleux, roulés, striés, et de blocs erratiques. La moraine terminale, très bien marquée, s'étend sur une vaste surface en forme de deux demi-cercles dont le plus occidental, de Pfaffenhofen près de l'Ammersee à Miesbach, est celle du glacier de l'Isar, et le plus oriental, de Miesbach à Ebersberg, celle du glacier de l'Inn. La recherche de cette moraine terminale

[1] Sitzungsber. Akad. Wiss. München, 1872.—Voy. Revue pour 1872.
[2] Zeitschr. des deutsch. Alpenvereins, 1873, IV, 67.
[3] Actes Soc. helv. Sc. nat., 1873.
[4] Sitzungsber. Akad. Wiss. München, 1874, 252.

d'après laquelle il y aurait eu des mouvements irréguliers de soulèvement et d'abaissement dans le sens longitudinal des vallées.

FAUNE ET FLORE QUATERNAIRES. Des restes authentiques de l'industrie humaine ont été trouvés dans les lignites interglaciaires de Wetzikon (Zurich). Ils consistent en petits bâtons en bois de conifère, arrondis et taillés en pointe, autour desquels on voit les restes de liens faits avec du bois dur; ces bâtonnets formaient probablement ensemble une sorte de treillis[1]. C'est là une preuve certaine de l'habitation de l'homme en Suisse, avant la grande extension des glaciers.

Un puits foré à Saint-Jacques, près de Bâle, a donné la coupe suivante :

Terre végétale; $0^m,50$.

Graviers diluviens, alpins et jurassiques, alluvions anciennes stratifiées à *Elephas primigenius*, *Succinea oblonga*, *Helix arbustorum*, etc.; 17^m.

Limon stratifié à *Cyclas fontinalis*, *C. rivalis*, *Succinea oblonga*, tiges de *Thypha* et de jonc; $1^m,50$.

Lias moyen.

Ce dépôt lacustre est, d'après M. GREPPIN[2], contemporain des lignites de Durnten et de Wetzikon (Zurich). Il a suivi l'époque du dernier soulèvement du Jura, qui est, d'après lui, de la fin de l'époque tertiaire, et il exclut l'idée de dépôts glaciaires proprement dits aux environs de Bâle.

Des fouilles exécutées dans une caverne située près de Thaingen, dans le canton de Schaffhouse, ont fourni de nombreux ossements de l'époque du renne et des

[1] Ce fait a été annoncé dans les journaux. M. Rutimeyer a présenté ces objets à la Société d'histoire naturelle de Bâle.

[2] Tribune du peuple, Delémont, août 1874.

instruments de silex. Suivant M. Heim[1], les ossements les plus nombreux sont ceux du lièvre, du renne, du cheval; on y a aussi découvert une dent de mammouth; une des trouvailles les plus intéressantes est un fragment de bois de renne sur lequel un de ces animaux est fidèlement représenté. M. Heim en a donné un dessin[2].

Un premier examen fait par M. Rutimeyer[3] des restes recueillis dans cette caverne, l'a conduit à des résultats importants qu'une étude détaillée de cette faune remarquable viendra, nous l'espérons, bientôt confirmer. La faune de Thaingen a un caractère très cosmopolite; on y trouve associés beaucoup de types polaires, asiatiques et américains, le mammouth, le renne, le bison, le chien de Laponie, le rhinocéros, le glouton, des types alpins semblables à ceux de Veyrier, et le lion des cavernes. Ces ossements sont associés à des restes de l'industrie humaine, dont les plus remarquables sont une tête d'animal sculptée et deux gravures admirablement exécutées d'un renne et d'un cheval.

M. Karsten[4] a donné aussi un compte rendu des fouilles exécutées dans la caverne de Thaingen.

M. Greppin[5] a signalé trois nouvelles stations de l'âge de la pierre découvertes récemment dans les environs de Bâle et dans le Jura. L'une, située au Bruderholz près de Gundeldingen, fournit, avec les terrains environnants, la coupe suivante :

[1] Ueber einen Fund aus der Rennthierzeit. Mittheil. antiq. Ges., Zurich, 1874.

[2] Cet objet a été aussi figuré dans : Arch. für Anthropologie, 1874, 136, et Matér. pour l'histoire de l'homme, 1874, 176.

[3] Archiv. für Anthropologie, 1874, 136.

[4] Neues Jahrbuch, 1874, 265.

[5] Tribune du peuple, 1874, 245.

1. Terre végétale.
2. Terre végétale contenant des traces d'anciens foyers, des silex taillés, des fragments de poterie, des ossements du *Bos primigenius*, du cerf et du sanglier.
3. Lœss à *Helix arbustorum*, *hispida*, *montana*, *Planorbis spiralis*, *Succinea oblonga*, etc.
4. Nagelfluh diluvienne.
5. Marne mollassique à *Chara Meriani*.

Les terrains 3 et 4 sont quaternaires et ont fourni près de là une dent d'*Elephas primigenius*. Les couches de l'âge de la pierre sont donc placées ici entre le terrain moderne et le lœss équivalent des alluvions anciennes.

Une autre caverne plus riche en ossements a été découverte dans les gorges de la Birse, près du moulin de Liesberg. Elle a fourni des restes du *Bos primigenius*, du renne, du lièvre blanc, du renard polaire, du bison et de l'élan, avec des silex taillés semblables à ceux de Gundeldingen.

On a aussi trouvé dans une caverne située près de Bellerive, au nord de Delémont, de nombreux débris du cerf, du bœuf primitif, du bœuf domestique, de l'ours, du castor, associés à des silex taillés et au-dessus de la couche à *Helix arbustorum*, *hispida*, etc. La faune de cette caverne, qui sera décrite par M. Quiquerez, paraît contemporaine de celle des deux cavernes précédentes. M. Greppin conclut de ces observations que l'âge de la pierre taillée a commencé dans ces trois localités immédiatement après la formation des alluvions anciennes et se rattache par les vertébrés à l'époque actuelle, et par les mollusques aux alluvions anciennes.

M. Quiquerez[1] a figuré quelques-uns des outils en silex trouvés dans la caverne de Liesberg; ils ont été

[1] Indicateur d'antiquités suisses, 1874, 527.

recueillis dans des graviers mêlés de charbon et de cendres avec des ossements du renne, du bouquetin, du bison, etc.

Il conclut[1] des recherches faites dans la vallée de Bellerive, près de Delémont, que l'homme y a habité depuis le premier âge de la pierre jusqu'au premier âge du fer. De nombreux restes de bois de cerf sont associés à des silex taillés en forme de petits couteaux et de scies dans le lehm quaternaire; il y a trouvé aussi un fragment de défense de mammouth.

Une autre caverne[2] a été découverte aux environs de Pontarlier, sur l'Armont, à 1250^{m} au-dessus du niveau de la mer. Elle renferme beaucoup d'ossements de carnassiers et un seul d'herbivore; mais elle ne paraît pas avoir servi d'habitation.

Des fouilles exécutées aux environs des Baulmes, dans le Jura, au pied de parois de rochers dont les grottes ont servi anciennement d'habitations, y ont fait découvrir des poteries semblables aux poteries lacustres, des bois de cerf travaillés et des fragments d'os; ces objets ont été signalés par M. Mabille[3]. Aucune trace de fer ou de bronze n'y a en core été constatée.

M. H. Gosse[4] a présenté au Congrès de Lyon une note sur la station de l'âge du renne de Veyrier.

Une station importante de l'âge de la pierre polie a été découverte à Saint-Saturnin, près de Chambéry (Savoie) et décrite par M. Perrin[5]. Elle a fourni beaucoup de dé-

[1] Indicateur d'antiquités suisses, 1874, 551.
[2] Journal de Pontarlier, 4 octobre 1874.
[3] Indicateur d'antiquités suisses, 1874, 529.
[4] Matér. pour servir à l'hist. de l'homme, 1873, VIII, 352.
[5] Revue savoisienne, 1875. Matériaux pour l'histoire de l'homme, 1874, 405.

bris de poteries, d'ossements du cerf, du bœuf, du cochon, du sanglier, de la chèvre et du cheval, des meules de pierre, des haches polies, des silex taillés de formes diverses, etc.

M. A. NATHORST[1] a fait des recherches sur la distribution de la végétation arctique au nord des Alpes pendant la période glaciaire. Il a retrouvé les restes de cette végétation en Suisse, dans le canton de Zurich, près de Schwerzenbach, dans la tourbe et dans l'argile glaciaire qui lui est inférieure. Cette dernière renferme: *Dryas octopetala, Betula nana, Salix reticulata, Salix polaris*, etc.

M. UHLMANN[2] a donné un catalogue des plantes trouvées dans la station lacustre de Mœrigen (lac de Bienne) qui date de l'époque du bronze.

M. DE BONSTETTEN[3] a publié une carte archéologique du canton de Vaud, sur laquelle sont indiquées toutes les découvertes faites dans ce pays de restes de l'antiquité préhistorique et historique jusqu'à l'époque romaine; les palafites, les pierres à empreintes, les cavernes de l'âge de pierre et du bronze, les tombes de l'âge de la pierre, etc., y sont marquées par des signes divers; un texte détaillé, où les localités sont inscrites par ordre alphabétique, accompagne cette carte et signale les trouvailles faites dans chacune d'entre elles.

Deux pierres à écuelles des environs de Bienne ont été décrites et figurées par M. BACHMANN[4]. L'une est

[1] Comptes rendus. Acad. des Sc. Stockholm, 1873, n° 6.— Archives des Sc. phys. et nat., 1874, LI, 52.

[2] Indicateur d'antiquités suisses, 1874, 532.

[3] Carte archéologique du canton de Vaud, accompagnée d'un texte explicatif, 1874.

[4] Mittheil. Bern, 1874, 164.— Indicateur d'antiquités suisses, 1874,

un bloc de gneiss de la vallée de Bagne, l'autre un bloc de granit.

Dépôts récents. *Niveaux des lacs.* Les études de M. Dausse[1] sur les lacs lui ont montré que ceux-ci s'abaissent quand la pente et la nature du sol, à leur issue, comportent la formation d'une gorge ou d'un couloir. Ainsi le lac de Genève s'est considérablement abaissé depuis les époques anciennes, comme le prouvent les terrasses qui le bordent. Les lacs s'élèvent, au contraire, quand il n'y a pas de couloir à leur issue. Tel est le cas de ceux de Wallenstadt, de Thoune, de Bienne, à l'extrémité desquels se trouvent des plaines et des cours d'eau charriant des cailloux. Une preuve de l'exhaussement de ce dernier lac est la découverte qui y a été faite récemment d'une voie romaine submergée de deux mètres.

Les fouilles exécutées pour la construction du nouveau théâtre de Genève ont amené la découverte de briques et de fragments de fer dans un banc horizontal de deux à trois mètres d'épaisseur de sable et de gravier, déposé anciennement par l'Arve. Des fouilles antérieures, dans des localités voisines, avaient déjà conduit à des trouvailles semblables. On a reconnu sur l'emplacement actuel du Cirque, ainsi que près de l'Hôpital cantonal, des traces d'anciennes digues. M. Colladon[2] a constaté, à la suite d'un nivellement exact, que ces graviers se déposaient quand le niveau du lac était de deux à trois mètres plus élevé qu'il ne l'est aujourd'hui. Les débris qui y ont

554. — M. Keller a publié en 1870 un mémoire important sur ces pierres. Mittheil. der antiquar. Gesellsch. Zurich, XVII.

[1] Bull. Soc. géol. de France, 1875, III, 137.

[2] Archives des Sc. phys. et nat., 1874, LI, 139.

été retrouvés indiquent que ces dépôts datent d'une époque historique, peut-être de vingt ou vingt-cinq siècles. L'Arve coulait à cette époque au pied de la colline de la Treille, et Genève était alors entourée de trois côtés par les eaux.

Limon du lac Léman. M. F.-A. Forel [1], dont les recherches sur le lac ont déjà produit d'importants résultats, a donné des détails sur la nature du sol qui en constitue le fond. Ce fond est très égal; il est remarquable par l'absence presque absolue d'éminences et de dépressions accentuées. Il est recouvert par une argile limoneuse d'une grande régularité, sauf sur les côtes qui présentent jusqu'à 15 et 20^{m} des dépôts de sables, de graviers ou de vase, et le long de parois rocheuses plus ou moins verticales. L'argile est ténue, plastique, et d'un gris bleuâtre. Sa surface est très égale et revêtue d'une couche continue de substance organique constituée par des formes très élémentaires d'êtres vivants; au-dessous on trouve une couche d'un gris jaunâtre de 0^{m},03 à 0^{m},04 d'épaisseur, une couche d'un brun noirâtre de 0^{m},005 et une couche d'un gris bleuâtre d'épaisseur inconnue. MM. Risler et Walter ont fait plusieurs analyses chimiques de ce limon.

Éboulements. M. Baltzer [2] a décrit un éboulement qui a eu lieu, à la fin d'août 1874, au Rossberg. La chute des pierres s'est faite au Sonnenberg dans la direction du S-O, et non vers le S-E comme l'éboulement de 1806, qui a été produit par un glissement des couches.

M. Baltzer signale un certain nombre de grands

[1] Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Bull. Soc. Vaud., 1874, XIII, 1.

[2] Neues Jahrbruch, 1875, 15.

éboulements qui se sont produits en Suisse dans les deux derniers siècles. Les plus récents sont celui que je viens de citer, celui de Bilten (canton de Glaris, 1868), et celui de Sax (vallée de la Plessur, près de Coire, 1874).

ERRATUM

Page 267 (5), ligne 10 Au lieu de : *orientales*, lisez : *occidentales*.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

Bachmann, 16, 44, 54.
Baltzer, 56.
Bayan, 33.
Bonney, 49.
Bonstetten, de, 54.
Cartier, R., 12.
Chancourtois, de, 23.
Commission géologique, 7, 11.
Colladon, 55.
Conseil fédéral, 6.
Dausse, 55.
Desor, 43.
Dumortier, 30.
Ébray, 35.
Escher, de la Linth, A., 7, 35.
Falsan, 45.
Forel, 17, 56.
Fraas, 39.
Fuchs, Th , 37.
Gastaldi, 8, 14, 15, 19, 21, 24, 27.
Gilliéron, 48.
Gosse, 53.
Gosset, 17.
Greppin, 38, 46, 50, 51.
Gressly, 32.
Gumbel, 29, 47.
Hauer, F. de, 9.
Hébert, 33.
Heim, 43, 51.
Huguenin, 32.
Hunt, Sterry, 21.
Jervis, 9, 24.
Karsten, 51.
Kenngott, 16.
Lenz, 17, 46.
Lory, 15, 30, 37.
Mabille, 53.
Magnan, 14, 19, 23.
Martin, J., 37.
Mayer, K., 4.
Mœsch, 5, 11, 29, 30, 32, 38, 39.
Mojsisovics, E. de, 27, 29, 30.
Muller, 15, 17.
Nathorst, 54.
Parran, 23.
Perrin, 53.
Pictet, Ed., 17.
Probst, 46, 49.
Quiquerez, 51.
Ramsay, 13.
Renevier, 3, 27.
Rothenbach, 6, 43.
Rutimeyer, 50, 51.
Sandberger, 13.
Schalch, 39.
Schaller, 15.
Schimper, 25.
Schnetzler, 16.

Stache, 10, 19, 25, 26.
Stark, 47.
Stoppani, 40.
Studer, B., 6, 17, 20.
Théobald, 8.
Tournouër, 36.
Tribolet, M. de, 5, 15, 31, 35, 36, 37, 43.
Tyndall, 39.
Uhlmann, 54.
Wanner, 7.
Ward, C., 49.
Wills, 40.
Wolf, 3.
Zittel, 47, 49.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Introduction. Biographies 3

I. Ouvrages généraux, descriptions, roches, etc. . . . 3

Généralités. Classification des terrains. Monographie des pholadomyes 3

DESCRIPTIONS GÉOLOGIQUES. *Alpes occidentales:* Morgenberghorn. Trummletenthal. St-Gothard. Sentis. Appenzell. Environs de Coire. Alpes italiennes; leurs minéraux. Houille de Demonte 5

Alpes orientales. Leurs terrains. Terrains anciens 9

Jura. Jura argovien; tunnel du Bötzberg. Environs de Langenbruck 11

Vallée du Rhin. 13

GÉOLOGIE DYNAMIQUE, ROCHES, etc. Soulèvement des Alpes et des Pyrénées. Age du gypse dans les Alpes. Minéraux. Exploitation de la houille. Origine des lapiés. Lac Léman. 14

II. Terrains 18

TERRAINS PRIMAIRES. *Gneiss.* Gneiss ancien. Origine du gneiss. *Pierre verte.* Fer oxydulé de Cogne 18

TERRAINS PALÉOZOÏQUES. Alpes italiennes. *Annularia* dans le granit du Mont-Blanc. Alpes orientales 24

TERRAINS MÉSOZOÏQUES. *Terrain triasique.* Alpes occidentales. Marbre de St-Triphon. Alpes orientales. Jura argovien. . 27

Terrain liasique. Bassin du Rhône. 29

Terrain jurassique. Aulacoceras. Gypse. Jura argovien. *Terrain jurassique supérieur.* Nérinées. Jura neuchâtelois. Étages kimméridien et tithonique 31

Terrain crétacé Sentis. Crustacés néocomiens 35

Pages

TERRAINS CÉNOZOÏQUES. *Terrain tertiaire*. Nummulitique de Biarritz. Grès de Taviglianaz. Aquitanien. Gypse. Glaciers. Tertiaire du Jura. Basaltes du Höhgau 36

Terrain quaternaire. Argovie 39

Terrain glaciaire. Généralités. Versant italien des Alpes. Lignites de Wetzikon. Alpes Bernoises; Trummletenthal; Morgenberghorn. Glacier du Rhône; Berne; Jura; environs de Lyon. Glacier du Rhin; Vorarlberg; Souabe; Bâle. Bavière. Forêt-Noire. Époques glaciaires. Affouillement glaciaire 39

Faune et flore quaternaires. L'homme à Wetzikon. Dépôt lacustre à Bâle. Caverne de Thaingen. Stations du Bruderholz, de Liesberg, de Bellerive, de Pontarlier, des Baulmes, de Veyrier, de St-Saturnin. Végétation glaciaire. Plantes de Mœrigen. Carte archéologique du canton de Vaud. Pierres à écuelles 50

Dépôts récents. Niveaux des lacs. Ancien niveau du lac Léman. Limon du lac Léman. Éboulements. 55

Erratum 57

Table alphabétique des auteurs 59

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

BRANNER LIB,
send to dep't

NON-CIRCULATING